

УДК 576.8; 576.88; 576.89

DOI: 10.1134/S0031184718060078

**КРАТКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ  
РАЗВИТИЯ ПАРАЗИТОЛОГИИ В РОССИИ  
ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ —  
ОСНОВНЫЕ ТRENДЫ И ВЫЗОВЫ  
(VI СЪЕЗД ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА)»,  
15—19 октября 2018 г., Санкт-Петербург**

**© А. Ю. Рысс, К. В. Галактионов, О. Н. Пугачев,  
С. Г. Медведев, С. А. Леонович**

Зоологический институт РАН, Университетская набережная, 1,  
Санкт-Петербург

E-mail: parsoc@zin.ru

Поступила в редакцию 21.11.2018

После доработки 18.12.2018

Принята к публикации 18.12.2018

В обзоре проанализированы основные направления развития паразитологии в России по материалам докладов научной конференции в рамках VI съезда Паразитологического общества. Устные доклады (136) были сгруппированы по 12 тематическим секциям в соответствии с основными разделами паразитологии; обзорные и концептуальные доклады по темам были выделены в пленарные доклады, часть докладов (25) была представлена в виде постерных сообщений. Для каждого фундаментального направления определены тенденции развития и новизна по сравнению с международным уровнем исследований. Среди тематик медико-биологического и фитопатологического значения отмечен прогресс в методико-технологической и инструментальной базе выявления паразитарных болезней и разработке мер паразитологической безопасности для населения.

**Ключевые слова:** система паразит—хозяин, переносчики, жизненные циклы, трансмиссия паразитов, молекулярная филогенетика, генетика популяций, эпидемии и эпизоотии, трихинеллез, спараганоз, описторхоз, антропогенная трансформация, Арктика, микроспоридии, гельминты, кровососы.

Международная научная конференция «Современная паразитология — основные тренды и вызовы (VI съезд Паразитологического общества)» прошла в Санкт-Петербурге на базе трех учреждений: Зоологический институт РАН, Санкт-Петербургский государственный университет и Российской государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. В работе конференции приняло участие 187 паразитологов из Российской

Федерации, Беларуси, Кыргызстана, Израиля, Италии и Словакии. Среди российских участников были представители практически всех значимых учреждений, в которых проводятся паразитологические исследования, из всех регионов РФ — от Магадана и Владивостока на востоке и до Мурманска и Калининграда на западе (всего из 31 города). Столь широкий охват участников позволил включить в проблематику конференции основные аспекты современной паразитологии и составить общее представление о тех паразитологических исследованиях, которые проводятся в РФ, и об их уровне. Работа конференции строилась в рамках пленарных и тематических сессий (секций). На пленарных заседаниях были представлены доклады-лекции ведущих ученых по важнейшим научным направлениям, а на 12 тематических секциях заслушивались доклады в рамках их конкретной проблематики. Заседания проходили в Большом и Малом залах Санкт-Петербургского научного центра РАН, а также в конференц-зале Зоологического института РАН и актовом зале Санкт-Петербургского государственного университета.

Паразитология, когда-то возникшая как важная часть зоологии, ныне использует аналитический аппарат и технологии на стыке многих биологических дисциплин. С одной стороны, не теряют актуальности важнейшие составляющие классического подхода, такие как изучение фауны, эволюции адаптаций и филогении, жизненных циклов и отношений в системе паразит—хозяин, а с другой — все глубже внедряются молекулярно-генетические подходы, включая омиксные технологии, биоинформатику, а также современные статистические методы обработки первичных данных и математическое моделирование процессов, протекающих в паразитарных системах. Практическая актуальность паразитологии очевидна для решения медико-ветеринарных проблем и контроля численности паразитов сельскохозяйственных растений, лесных и парковых насаждений. Эти аспекты ныне усилены вследствие распространения новых инфекций в виде эпидемий, эпизоотий и эпифитотий в результате климатических изменений, интенсификации транспортных перевозок и мобильности населения. Фундаментальная паразитология ныне занята новейшими проблемами, связанными с изменениями климата с возрастшей лабильностью паразитарных систем; не меньший интерес вызывают новые концепции иммунитета к паразитарным заболеваниям на генном и биохимическом уровнях. Соответственно с названными проблематиками и были построены секции научной конференции, каждая из которых была ассоциирована с одним-двумя обобщающими докладами в рамках пленарных сессий.

Важнейшее значение паразитов как возбудителей опасных заболеваний человека и животных определяет необходимость в разработке новых мер их профилактики, диагностики и лечения. Эта проблема носит общемировой характер и актуальна для РФ. Она в той или иной степени затрагивалась в докладах, представленных на разных секциях, и непосредственно рассматривалась на секции «Биологические основы медицинской и ветеринарной паразитологии» (Секция 1). Особое внимание удалено диагностике паразитарных болезней и их возбудителей (серологической, молекулярно-генетической и морфологической), с выявлением различных групп паразитов: trematod сем. Opisthorchidae, флебовирусов, переносимых клещами и комарами, протистов крупного скота и опасных для человека гель-

минтов рыб (С. С. Козлов, М. Н. Львова, Д. Ф. Августинович, А. С. Климентов, О. А. Корнилова и др.). Исследования касались разных регионов, причем ученые оценивали векторы географических изменений в распространении заболеваний и их сезонную изменчивость. Одна из работ описывала методы изучения палеонтологических отложений, содержащих паразитов (Т. Н. Сивкова, Т. В. Фадеева, П. А. Косинцев, О. И. Кадебская). Несколько исследований анализировали патогенез в лабораторных и естественных условиях. Они включали проблемы апоптоза и резистентности паразитов к новым химическим средствам контроля (Н. Г. Перевозчика, Е. Я. Адоева). Эта важная секция практической направленности показала совершенствование приборной и методической базы диагностики, изучения патогенеза и средств терапии паразитарных заболеваний. Следует особо отметить значимость работ по возбудителю описторхоза (*Opisthorchis felineus*), которым в эндемичных регионах Западной Сибири поражено от 10 до 45 % населения. Интенсивные исследования в этом направлении проводятся новосибирскими учеными (В. А. Мордвинов, Н. И. Юрлова, М. Ю. Пахарукова и др.), которыми показаны канцерогенные последствия инфекции описторхом и ведутся разработки по созданию нового поколения лекарственных препаратов.

В рамках секции «Паразиты рыб и водных беспозвоночных» (Секция 2) затронуты важные в фундаментальном и практическом отношении аспекты циркуляции паразитов в водных экосистемах и особенности функционирования формируемых ими паразитарных систем. В пленарных докладах предпринят анализ генезиса фауны гельминтов животных океанской пелагиали (Ч. М. Нигматуллин, К. В. Галактионов), а также проанализирована зависимость показателей инвазии паразитами от плотности поселения хозяина, предложена математическая модель и новый индекс для оценки значимости поселений хозяев, различающихся по плотности, для трансмиссии паразитов (И. А. Левакин, К. Е. Николаев, К. В. Галактионов). Секционные доклады (23) были посвящены мониторингу паразитофауны рыб (М. Д. Батуева, Т. Г. Бурдуковская, А. Л. Гаврилов и др.), анализу путей заражения и факторам, влияющим на сезонную и многолетнюю динамику гельминтозов (Т. Е. Бугорина, Ю. К. Чугунова, Е. А. Сербина, Е. Н. Ядренкина, А. В. Катохин и многие др.), а также географическим векторам распространения вдоль рек России и сопредельных стран, систем озер, морей Арктики и юга России. В этой связи представляют особую ценность исследования, базирующиеся на анализе многолетних данных, что позволяет выявить особенности динамики гельмintoфауны рыб в связи с меняющимися абиотическими и биотическими факторами (О. А. Шухгалтер, В. В. Лидванов, А. Б. Карасев, Б. С. Шульман). Исследования паразитофауны рыб — основа традиционной паразитологии и биогеографии паразитов в России со временем В. А. Догеля. Это важное для рыбной промышленности направление получило новый импульс за счет совершенствования методов вскрытия различных органов рыб и углубленного изучения жизненных циклов, особенно путей заражения ценных рыбопромысловых объектов. В плане оценки роли паразитов в пресноводных экосистемах нельзя не отметить продолжающиеся работы новосибирских коллег (Н. И. Юрлова, Н. М. Пономарева, Е. А. Сербина и др.) по потокам trematodной инвазии в модельных озерно-речных системах. Работ такого

рода в мире выполняется немного (прежде всего, в силу их трудоемкости), и они востребованы.

Морфофункциональные аспекты паразитизма (Секция 3) не теряют своей актуальности, хотя работ в этом направлении становится все меньше. Это проблема стоит перед мировой паразитологией и определяется увлечением молекулярно-генетическими аспектами. Однако в последнее время наметился положительный тренд к изменению ситуации, что связано с осознанием невозможности понимания функционирования организма паразитов и паразито-хозяинных систем без привлечения морфологических данных, а также в связи с появлением новых методов и приборов, позволяющих решать задачи, недоступные для решения традиционными методами морфологии. Это и развитие новых методов электронной микроскопии (в частности, методов замораживания под высоким давлением и последующего криозамещения), иммуноцитохимии, лазерной конфокальной микроскопии и др. Эти методы нашли применение и в исследованиях, представленных на конференции. С их помощью удалось получить принципиально новые сведения о строении личинок инвазивных поколений паразитов (мирацидиев и церкарий trematod, плероцеркоидов цестод) (П. А. Смирнов, А. Р. Мустафина, И. И. Гордеев, Н. М. Бисерова), особенностях организации и функционирования нервной системы гельминтов (Н. Д. Крещенко, Н. М. Бисерова, М. С. Голованева, Ж. В. Корнева, Т. А. Полякова). Ультраструктурные исследования прояснили и некоторые вопросы происхождения и дивергенции таксонов *Neodermata* (Л. Г. Поддубная, О. И. Райкова, Е. А. Котикова, И. М. Дробышева), особенности организации скребней (Е. М. Скоробрехова, Т. В. Давыденко, В. П. Никишин), а обобщение накопленных данных позволило определить принципы тканевой организации гельминтов (В. П. Никишин). Использование комплекса светооптических и электронно-микроскопических методов выявили удивительные взаимоотношения паразитических раков (*Rhizosphaera*) с нервной системой их ракообразных-хозяев (А. А. Миролюбов, А. Д. Лянгузова, С. А. Илюткин, М. А. Нестеренко, А. А. Добровольский).

Секция 4 конференции включила доклады по биоразнообразию, жизненным циклам и трансмиссии паразитов в природных экосистемах. Следует подчеркнуть особую значимость исследований по жизненным циклам паразитических червей, которые к настоящему времени известны только для ~10 % паразитических червей. А без знания хода циклов невозможно понять особенности трансмиссии паразитов в экосистемах и оценить влияние на этот процесс меняющихся факторов внешней среды. Этот аспект проанализирован применительно к прибрежным экосистемам полярных морей, что позволило наметить возможные изменения в трансмиссии паразитов в связи с потеплением Арктики (К. В. Галактионов). Г. И. Атрашкевич в обзоре по состоянию изученности скребней фауны России обосновал настоятельную необходимость в расширении исследований этих высокопатогенных гельминтов и отметил практически полное отсутствие специалистов по скребням в РФ — это проблема, которая требует решения. В докладах (А. Ю. Рысс, К. В. Галактионов) отмечена способность жизненных циклов гельминтов относительно легко перестраиваться от поликсенных к ди- и моноксенным при экспансии в новые регионы. Принципиально сходные процессы в филогенезе паразитических

протистов выявлены и А. О. Фроловым при анализе в пленарном докладе разнообразия жизненных циклов трипаносоматид. Это позволяет наметить общие тренды в эволюции жизненных циклов паразитов, находящихся на разных уровнях организации (многоклеточные и протисты).

В прозвучавших на секции докладах представлены многие новые данные по составу фаун паразитов животных в разных географических регионах (Кавказ, Сибирь, Дальний Восток, запад Европейской части России) (В. В. Куклин, А. И. Ганюкова, А. О. Фролов, М. Н. Малышева, Е. П. Иешко, И. А. Никонорова, С. В. Бутмырин, Л. А. Ишигенова, Т. А. Макарикова, Н. Е. Докучаев и др.), что указывает на значительную «недооцененность» биоразнообразия гельминтов в РФ. При оценке биоразнообразия и расшифровки хода жизненных циклов гельминтов привлекаются молекулярно-генетические данные (А. Г. Гончар, Е. Е. Прохорова, А. А. Виноградова, А. С. Токмакова, Р. Р. Усманова, Г. Л. Атаев, Е. И. Михайлова, А. И. Ганюкова, А. О. Фролов, М. Н. Малышева), что отражает общемировую тенденцию в исследованиях такого рода. Намечены подходы к анализу путей трансмиссии гельминтов по трофическим сетям океанической пелагиали (Ч. М. Нигматуллин, О. А. Шухгалтер). Представленные на секции материалы наглядно продемонстрировали, что при оценке сезонных «окон трансмиссии» первостепенное внимание следует уделять фазам цикла, связанным с внешней средой и обеспечивающим передачу инвазии от одного хозяина к следующему за ним в жизненном цикле (К. Е. Николаев, В. В. Прокофьев, И. А. Левакин, К. В. Галактионов).

На двух секциях конференции рассмотрены аспекты биохимии и физиологии гельминтов (Секция 5) и иммунного ответа при паразитарных инфекциях (Секция 6). Проведен анализ разнообразия и эволюции эндокринных желез у плоских червей, как паразитических, так и свободноживущих видов (Н. П. Кудкина). Представлены результаты исследования по морфологическим, биохимическим и иммуномодуляционным механизмам воздействия паразитов на хозяев, включая специфическую модуляцию экспрессии генов хозяина и оценку влияния паразитов на общий метаболизм разнообразных хозяев: моллюсков, насекомых, птиц, млекопитающих, амфибий и рыб. В том числе показана инактивация протеаз в кишечнике позвоночных хозяев паразитирующими в нем цестодами (Г. И. Извекова, М. М. Куклина, Т. В. Фролова). В серии исследований новосибирских ученых, выполненных под руководством В. В. Глупова, вскрыта сложная система взаимодействия эктопаразитоидов и их хозяев-чешуекрылых, показано влияние яда паразитоидов на биохимические параметры хозяина и механизмы иммуносупрессии при микозах (В. В. Глупов, Н. А. Крюкова, В. Ю. Крюков, К. А. Можайцева, О. Г. Томилова, О. Н. Ярославцева, О. В. Поленогова, У. Н. Роцкая, М. В. Тюрин). Эти работы имеют хорошую перспективу на практическое использование в борьбе с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур. Новые данные, освещающие особенности воздействия trematodной инвазии на первых промежуточных хозяев-моллюсков представлены коллективом лаборатории, возглавляемой Г. Л. Атаевым (Г. Л. Атаев, А. С. Токмакова, Е. Е. Прохорова, М. К. Серебрякова, П. С. Кудрявцева, П. С. Бабич). В том числе с использованием методов проточной цитофлуориметрии впервые удалось проследить динамику клеточного состава гемолимфы моллюсков при их заражении.

нии трематодами. Продемонстрированы и новые методические подходы к анализу воздействия факторов среды на физиологические процессы паразитов и зараженных ими беспозвоночных промежуточных хозяев (В. В. Прокофьев, И. Н. Бахмет, К. Е. Николаев, И. А. Левакин). Представленные на секциях материалы важны для разработки методов клинической диагностики паразитарных инфекций и общего понимания роли иммунитета хозяев в эволюции паразито-хозяйственных отношений.

Секция 7. Молекулярная филогенетика, геномика и популяционная генетика паразитов стала одной из трех наиболее многочисленных и богатых докладами, что отрадно. Это свидетельствует о подъеме такого рода исследований в области паразитологии в России, что вписывается в общемировой тренд. В представленных на сессии докладах наглядно продемонстрированы возможности молекулярно-генетического подхода. Так, использование молекулярно-генетических данных для анализа *Marimermithida* показало, что группа эта сборная, несмотря на известное морфологическое сходство причислявшихся к ней нематод (А. В. Чесунов, В. В. Алешин и др.). Затронуты проблемы преобразований классификации гельминтов и указана настоятельная необходимость широкого внедрения молекулярно-генетических данных для их диагностики (С. Э. Спиридонова). На основании результатов исследования полного генома печеночного сосальщика *Opisthorchis felineus* впервые проведен анализ семейства описторхид методом сравнительной геномики (В. А. Мордвинов, М. Ю. Пахарукова, Н. И. Ершов). Также продемонстрированы возможности транскриптомного анализа для определения каскадов экспрессирующихся генов на разных фазах сложного жизненного цикла трематод (М. А. Нестеренко, В. В. Струнов, С. В. Щенков, А. А. Добровольский, К. В. Халтурин). На материалах по паразитическим нематодам, трематодам и цестодам показана интеграция молекулярно-генетических и морфологических методов для реконструкции филогении и усовершенствования классификации гельминтов (С. А. Корниенко, Н. Е. Докучаев, А. В. Катохин, Ю. М. Корничук, А. В. Кондаков, А. А. Макариков, П. Г. Власенко и др.). Особо следует отметить, что исследования такого рода широко разворачиваются на Дальнем Востоке (Д. М. Атопкин, Ю. В. Татонова, А. В. Израильская, В. В. Беспрозванных, М. Б. Шедько, Н. А. Поспехова, В. В. Переверзева и др.), что высокозначимо для определения богатой и относительно малоизученной фауны паразитов этого региона, где расположены центры происхождения многих паразитических таксонов, а также для выявления патогенных видов и определения хода их жизненных циклов. Несколько докладов посвящено внутривидовой дифференциации нематод и трематод, выявленной с помощью исследования полиморфизма генов митохондриальной ДНК (О. Н. Жигилева, И. М. Головачева, Г. Г. Хрисанфова, Л. В. Можаровская, С. К. Семенова). Эти новейшие методы дают возможность точного генотипического картирования очагов паразитарной инфекции. Сопоставление фенотипического полиморфизма на базе одного генома и внутриклональной генетической изменчивости инвазионных личинок трематод существенно расширяют представление о потенциальных ресурсах популяций паразитов для выживания в экосистеме при флуктуирующих параметрах внешней среды (А. И. Соловьева, Е. Е. Лебедев, Е. А. Потолицына, Н. К. Галактионов, И. А. Левакин).

В рамках проблематики Секции 8 «Паразиты растений: роль в экосистемах, вредоносность, эволюция» в пленарном докладе А. Ю. Рысса представлена концепция последовательности приобретения хозяев и переносчиков в сложных циклах нематод, с участием грибов, насекомых и древесного растения. Доказано, что многие адаптации паразито-хозяинных отношений унаследованы из отношений нематод с их ассоциантами (грибами, насекомыми и растениями) в рамках детритной пищевой сети. Это следует из анализа узлов кладограмм, составленных на основании молекулярно-генетических и морфологических признаков с привлечением данных по паразитарной специфичности. В представленных на секции докладах подробно рассмотрены основы фитоиммунитета к нематодам (С. В. Зиновьева и др.), роль нейропептидов в поведении фитонематод (Т. А. Малютина), а также практические аспекты мониторинга и мер контроля паразитов растений в фермерских хозяйствах открытого грунта и теплиц, в ботанических садах и лесных и парковых насаждениях (В. Д. Мигунова, Н. В. Ширяева, О. Г. Грибоедова, К. С. Полянина и др.).

Эпидемии и эпизоотии (Секция 9) рассматривались как на отдельной сессии, так и в некоторых докладах, представленных на других секциях. Наибольшее число выступлений было посвящено проблеме описторхоза, как наиболее значимого антропозооноза на территории РФ. Этой проблеме для регионов Сибири и Дальнего Востока был посвящен пленарный доклад Н. И. Юрловой и В. А. Мордвинова, в котором дан анализ эпидемиологии, экологии и молекулярной генетики описторха. В других сообщениях внимание уделялось особенностям трансмиссии этого паразита (Е. Н. Ядренкина, Н. И. Юрлова, Е. А. Сербина, А. В. Симакова, Н. Е. Ходкевич, А. М. Бабкин и др.). В докладах секции существенно расширено понятие природной очаговости по Е. Н. Павловскому: выявлены механизмы формирования очагов паразитарных инфекций, факторы и компоненты экосистемы, обеспечивающие циркуляцию инфекций в спящих природных очагах. Освещалась и проблема паразитарной безопасности и организационно-правового регулирования защиты населения от природных зоонозов, вызываемых паразитарными инфекциями (Е. А. Доронин-Доргелинский). Был поднят вопрос и об учете условно-патогенных для человека паразитах морских животных (В. М. Юрахно, О. А. Шухгалтер). Доклады были основаны на материале по гельминтозам: трихинеллезе, спараганозе, описторхозе, а также лихорадке цуцугамушки, вызываемой риккетсиями и передающейся клещами (А. С. Елизаров, Н. С. Малышева, А. А. Антоновская, М. В. Федорова, Л. С. Карань, А. Е. Балакирев, В. В. Сунцов, Ю. В. Лопатина и др.). Представленные новейшие разработки носят важный практический характер для безопасности здоровья населения и промысловых и сельскохозяйственных животных.

В работе секции 10 «Паразитические членистоногие: новые подходы и задачи исследования» приняли участие зоологи, паразитологи, врачи и эпидемиологи из разных учреждений и регионов РФ. Важность проблем, которым были посвящены доклады и обсуждения секции, объясняется огромным значением паразитических членистоногих как переносчиков возбудителей множества опасных трансмиссивных инфекций, таких как чума, клещевойэнцефалит, боррелиозы и многие др. В пленарном докладе Б. Р. Краснова и И. С. Хохловой, посвященном детекции резидентности

хозяев в системе блохи—мелкие млекопитающие, использована группа популяционных параметров как паразитов, так и хозяев, каждый из которых подтвердил динамику возрастной и сезонной резистентности хозяев. Общие проблемы изучения паразитических членистоногих были представлены в критическом анализе современных проблем изучения морфологии, систематики и эволюции отряда блох (С. Г. Медведев), уточнении определений типов паразитизма у разных групп иксодовых клещей (С. А. Леонович). А. Б. Шатровым было показано, что при сохранении единого принципа формирования стилюстома у личинок краснотелковых клещей отмечаются значительные особенности его строения, обусловливаемые питанием на позвоночных или беспозвоночных (насекомых) животных. Совершенствованию прижизненной диагностики личинок и нимф таежного и европейского лесного клещей был посвящен доклад Л. А. Григорьевой. Анализ данных многолетнего (с 1982 г.) мониторинга показал тесную связь численности иксодовых клещей с климатическими показателями в среднетаежной подзоне Карелии (С. В. Бутмырин, Л. А. Беспятова). Были также рассмотрены межпопуляционные различия реакций иксодовых клещей на растительные экстракты, в толерантности к репелленту ДЭТА и повышению температуры (О. А. Белова, А. Е. Полиенко). Представлен原创ный метод оценки активности инсектицидов при групповом контакте с блохой *Xenopsylla cheopis* (Ю. В. Лопатина, О. Ю. Еремина, Л. С. Карапь). Продемонстрировано снижение зараженности взрослых клещей боррелиями одновременно со старением популяции (О. А. Митева, Л. А. Григорьева, В. А. Мясникова, А. С. Гоголовский). Представлено обобщение многолетних данных по мониторингу резистентности вшей человека *Pediculus humanus* к инсектицидам в РФ (Ю. В. Лопатина, О. Ю. Еремина, Л. С. Карапь). Критическое изучение материалов фондовых коллекций позволило уточнить видовой состав кровососущих комаров Северо-Запада европейской части России (он насчитывает 46 видов) и установить обитание 7 ранее здесь неотмеченных видов (А. В. Халин, С. В. Айбулатов).

Выделение в отдельную секцию — Секция 11 «Микроспоридии — паразиты XXI века» — докладов по этой группе паразитических организмов, родственных грибам, объяснялось их высокой значимостью как патогенов широкого круга животных, включая, как выяснилось относительно недавно, и человека, особенно с выраженным иммунодефицитом (ВИЧ-инфицированные и др.). Пленарный доклад по тематике обобщил молекулярные аспекты взаимоотношений микроспоридий с зараженной клеткой хозяина (В. В. Долгих, А. А. Царев, С. А. Тимофеев). В докладах Ю. С. Токарева и Е. С. Насоновой намечены этапы ранней эволюции микроспоридий и филогенетические взаимоотношения между их таксонами и близкородственными группами, основываясь на молекулярно-генетических данных и результатах использования современных методов световой и электронной микроскопии. Особое внимание удалено близким к микроспоридиям группам — розеллоспоридиям и мечниковеллидам (О. Г. Камышацкая, Е. С. Мезенцев, О. Ю. Гордецкая, Ю. З. Валочник, Д. Корсаро, Р. Мичель, А. В. Смирнов, Е. С. Насонова, Е. В. Фролова, Г. Г. Паскерова). В докладах представлены материалы по новым находкам микроспоридий в рыбах, кровососущих двукрылых, чешуекрылых, перепончатокрылых, ракообраз-

ных, а также и в паразитах — трематодах (В. Н. Воронин, А. В. Симакова, А. Г. Конончук, И. В. Грушевая, Ю. М. Малыш, Ю. А. Яковлева, Е. С. Насонова, Н. А. Лебедева, О. Ланцони, Е. В. Сабанеева, Ю. Я. Соколова). В представленных на сессии материалах уделено внимание исследованиям особенностей экструзии спор (И. В. Зубарев, И. В. Сендерский), вопросам культивирования патогенных видов (Ю. М. Малыш, А. Н. Игнатьева, Ю. В. Володарцева, Ю. С. Токарев, А. В. Герус, Т. Ю. Закота, М. В. Левченко) и молекулярным механизмам их воздействия на хозяев на примере медоносной пчелы (С. А. Тимофеев, А. А. Царев, А. Н. Игнатьева, В. В. Долгих). В специальном сообщении — «Микроспоридии как реальные и потенциальные паразиты человека и других теплокровных» — проанализировано медико-биологическое значение микроспоридий (Ю. Я. Соколова, О. И. Соколова). Проведенная сессия наглядно свидетельствует о высоком уровне исследований по микроспоридиям и микроспоридозам в РФ, что подтверждается и вовлеченностю российских исследователей в международные проекты по данной проблематике.

Паразитарные последствия антропогенной трансформации экосистем также рассмотрены на специальной сессии (Секция 12), хотя вопрос этот затрагивался и в целом ряде докладов, прозвучавших на других сессиях. В рамках этой тематики на пленарной сессии в докладе А. И. Грановича был дан развернутый анализ популяционных аспектов устойчивости паразитарных систем, в котором в том числе показана перспективность микромасштабного уровня исследования взаимодействий между компонентами этих систем. Е. В. Дубинина на исторических примерах представила обзор по изменению жизненных циклов паразитов и их переносчиков в результате деятельности человека. В докладах, представленных на сессии, анализировались инвазии паразитов, привнесенных хозяевами-вселенцами (на примерах радужной форели в Карелии и енотовидной собаки в белорусском Полесье) (А. Н. Паршуков, Е. П. Иешко, С. Г. Соколов, И. С. Юрченко, Е. И. Анисимова, Н. Г. Надина, Д. О. Шатило). Поскольку паразиты хищников представляют собой вершину трофической пирамиды, то особое значение получили исследования по биоиндикации с использованием паразитов: накоплению гельминтами рыб тяжелых металлов и влиянию хронического ионизирующего излучения на морфологию паразитических нематод (В. В. Петрова, А. Н. Пельгунов).

В рамках конференции была организована выставка, отражающая жизненный путь и основные труды видных ученых ленинградской деглевской школы экологической паразитологии — О. Н. Бауера, М. М. Белопольской, И. Е. Быховской, Б. Е. Быховского, Т. А. Гинецинской, А. В. Гусева, В. Б. Дубинина, М. Н. Дубининой, А. С. Мончадского, Ю. И. Полянского, А. А. Стрелкова и С. С. Шульмана, 100-летие со дня рождения которых пришлось на год работы конференции-съезда и ряд предшествующих лет. Краткие очерки о деятельности этих ученых, внесших весомый вклад в развитие отечественной и мировой паразитологии, опубликованы в материалах конференции.

В целом работа конференции-съезда показала, что несмотря на явно недостаточное финансовое и приборное обеспечение работы по паразитологии в РФ развиваются, и по большинству аспектов вполне соответствуют мировому уровню. Явный прогресс наблюдается в рамках таких направле-

ний, как изучение паразитических протистов, где отечественные протистологи-иаразитологи занимают лидирующие позиции. Развиваются и традиционные для отечественной паразитологии эколого-эволюционные исследования, большинство из которых выполняются на современном уровне. К сожалению, здесь есть и отставание: некоторые исследования продолжают по инерции воспроизводить тот уровень, который был достигнут работами дагелевской школы экологической паразитологии в 50—60-х гг. ХХ в. Здесь есть потенциал для развития.

Отрадно отметить, что за последние годы произошло качественное изменение в использовании молекулярно-генетических подходов при исследовании разных вопросов паразитологии — жизненных циклов, популяционной структуры, таксономии, филогеографии и др. Работы с применением таких подходов выполнены на мировом уровне и вполне конкурентоспособны в плане публикации их результатов в ведущих международных изданиях. Намечается, пока еще только в немногих исследованиях, переход от анализа отдельных генов к мультигенному анализу, привлечению данных по геномам, транскриптомам и протеомам. На этом пути наметился и прогресс в разработке действенных мер борьбы с описторхозом, который проливает свет на особенности каскадной регуляции генов на разных фазах жизненного цикла паразитов, позволяет прояснить проблемы коадаптации и коэволюции в паразито-хозяинных ассоциациях. Это направление несомненно требует всяческой поддержки. Нельзя не отметить прогресс в изучении жизненных циклов и путей трансмиссии паразитов животных и растений, что представляет особую актуальность в свете происходящих экосистемных трансформаций, обусловленных как природными факторами (например, изменением климата), так и деятельностью человека. На повестку дня выходит необходимость прогноза того, как поведут себя паразиты в трансформирующихся экосистемах. Настоятельно требуется создание математических моделей, позволяющих прогнозировать изменения в трансмиссии паразитических видов при изменении тех или иных экосистемных параметров. Интенсификация исследований в этом направлении несомненно актуальна и вписывается в общемировой тренд.

Нельзя не отметить, что, в отличие от предыдущих конференций паразитологической направленности последних лет, в работе настоящей конференции приняло участие много молодых ученых (40 % участников до 39 лет). В работе пленарных и тематических сессий участвовали в качестве слушателей так же студенты санкт-петербургских университетов, а некоторые из них выступали с докладами и постерами. Это радующая тенденция, но проблема удержания молодежи в науке остается актуальной. Ее решение требует не только повышения уровня финансовой поддержки молодых исследователей, но и развития приборной базы, которая позволяла бы проводить исследования мирового уровня (молодежь стремится работать на современном оборудовании!). Показательно, что многие из исследований молодых ученых, представленных на конференции, выполнены на базе ресурсных центров СПбГУ, ЗИН РАН, ИЦиГ СО РАН, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН и др. Эти центры привлекательны для молодежи, поскольку делают возможным проводить работы с тем методическим и приборным обеспечением, которое не уступает имеющемуся в ведущих зарубежных лабораториях. Развитие этих центров и создание новых, осо-

бенно в региональных учреждениях, будет способствовать удержанию молодежи в науке и выполнению паразитологических исследований мировой значимости.

На специальном заседании съезда Паразитологического общества (ПО) был заслушан и одобрен отчетный доклад президента ПО К. В. Галактионова и проведены выборы Центрального совета (ЦС) общества, вице-президентов и президента. Членами ЦС выбраны: Г. Л. Атаев, Г. И. Атрашкевич, Л. М. Белова, И. В. Бакштановская, Е. И. Болотин, В. Н. Воронин, А. В. Гаевская, К. В. Галактионов, В. В. Глупов, А. И. Гранович, А. А. Добропольский, Г. Н. Доровских, Ж. Н. Дугаров, А. Е. Жохов, Е. П. Иешко, И. В. Исси, А. Б. Карасев, С. С. Козлов, Н. С. Малышева, С. Г. Медведев, А. Н. Пельгунов, О. Н. Пугачев, Г. Н. Родюк, Б. В. Ромашов, А. Ю. Рысс, А. В. Симакова, Н. В. Шакурова, Н. И. Юрлова. Вице-президентами избраны: О. Н. Пугачев, Е. П. Иешко, В. В. Глупов и С. Г. Медведев, а президентом — К. В. Галактионов. В составе ПО сформировано три новых отделения: Крымское (председатель А. В. Гаевская), Курское (председатель Н. С. Малышева) и Томское (председатель А. В. Симакова).

Конференция-съезд проведена при финансовой поддержке ЗИН РАН, СПбГУ, Министерства науки и высшего образования РФ и гранта РФФИ № 18-04-20083. Сборник трудов конференции находится в свободном доступе на сайте [https://www.zin.ru/conferences/2018\\_Cong6\\_PO\\_RAN/Proceedings\\_Cong6\\_PO\\_2018\\_fin.pdf](https://www.zin.ru/conferences/2018_Cong6_PO_RAN/Proceedings_Cong6_PO_2018_fin.pdf)

SHORT REVIEW OF THE MAIN TRENDS IN PARASITOLOGY  
IN RUSSIA BASED ON THE ANALYSIS OF INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC CONFERENCE «СОВРЕМЕННАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ —  
ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ  
(VI CONGRESS OF THE RUSSIAN SOCIETY OF PARASITOLOGISTS)»,  
15—19 October, 2018. St. Petersburg

© A. Yu. Ryss, K. V. Galaktionov, O. N. Pugachev,  
S. G. Medvedev, S. A. Leonovich

*Key words:* host-parasite relationships, vectors, life cycles, parasite transmission, molecular phylogenetics, population genetics, epidemic, zoonosis, trichinosis, sparganosis, opisthorchiasis, anthropogenic transformation, Arctic, microsporidians, helminths, hematophagous parasites.

SUMMARY

The main trends in parasitology are reviewed on the basis of analysis of the scientific conference held in frames of the 6<sup>th</sup> Congress of the Russian Society of Parasitologists. Oral presentations (136) were grouped into 12 problematic sections according to the main areas of parasitological science; the conceptual and general review lections were placed into plenary sessions; a part of papers (26) were presented as posters. Main trends and perspectives of development were defined for every fundamental branch of parasitology; the novelties comparing to the international level of similar research were analyzed. It was detected a progress among medical-veterinary and plant pathological papers in methods and technology basis aimed to prompt survey and diagnostics of parasite-caused diseases and the development of safety measures for environment and society.